

## METHOD OF REMOVING ACIDIC GASES SUCH AS HYDROGEN SULFIDE AND/OR CARBON DIOXIDE

Publication number: RU2087181

Publication date: 1997-08-20

Inventor: KARLO RESKALLI (IT); ANTONIO PACHIFIKO (IT);  
UGO MELIS (IT)

Applicant: SNAM PROGETTI (IT); ENIRICERCHE SPA (IT)

Classification:

- international: **B01D53/14; B01D53/40; B01D53/52; B01D53/62;  
B01D53/77; B01D53/14; B01D53/40; B01D53/48;  
B01D53/62; B01D53/77;** (IPC1-7): B01D53/14;  
B01D53/52; B01D53/62

- European: B01D53/14M

Application number: SU19925010758 19920123

Priority number(s): IT1991MI00171 19910124

Also published as:



JP4310214 (A)



GB2252308 (A)



DE4201920 (A1)



IT1244687 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for RU2087181

Abstract of corresponding document: **GB2252308**

A process for removing acid gases such as hydrogen sulphide and/or carbon dioxide from gaseous mixtures which contain them, comprising essentially the absorption of the acid gases by a solvent and the regeneration of the spent solvent by stripping, characterised by using a solvent consisting of an aqueous mixture of dimethylethanolamine (DMEA) having a dimethylethanolamine concentration of between 30 and 70% by weight.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5010758/25, 23.01.1992

(30) Приоритет: 24.01.1991 IT MI 91A000171

(46) Дата публикации: 20.08.1997

(56) Ссылки: Патент ФРГ N 2551717, кл. В 01 D 53/14, 1980.

(71) Заявитель:

Снампроетти С.п.А. (IT),  
ЭНИРИЧЕРКЕ С.п.А. (IT)

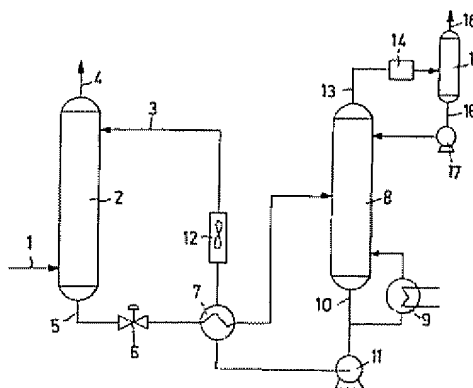
(72) Изобретатель: Карло Рескалли[ИТ],  
Антонио Пачифико[ИТ], Уго Мелис[ИТ]

(73) Патентообладатель:  
Снампрогетти С.п.А. (ИТ),  
ЭНИРИЧЕРКЕ С.п.А. (ИТ)

(54) СПОСОБ УДАЛЕНИЯ КИСЛОТНЫХ ГАЗОВ, ТАКИХ, КАК СЕРОВОДОРОД И/ИЛИ ДИОКСИД УГЛЕРОДА

(57) Реферат:

Использование: в производстве удаления кислотных газов, таких как сероводород и/или двуокись углерода, из газообразной смеси. Сущность: газообразную смесь, содержащую сероводород и/или двуокись углерода, подвергают обработке водным раствором диметилэтанолamina концентрации 40 - 70%. Оработанный водный раствор диметилэтанолamina подвергают регенерации 1 ил





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 181** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl. <sup>6</sup> **B 01 D 53/14, 53/52, 53/62**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5010758/25, 23.01.1992

(30) Priority: 24.01.1991 IT MI 91A000171

(46) Date of publication: 20.08.1997

(71) Applicant:  
Snamprogetti S.p.A. (IT),  
EHNIRICHERKE S.p.A. (IT)

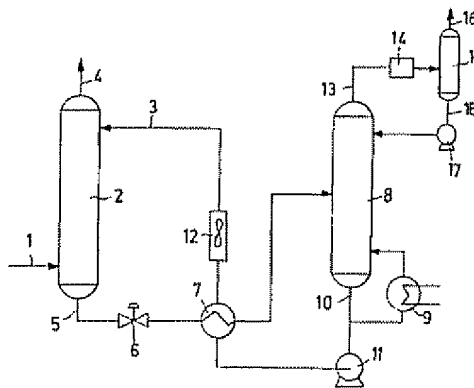
(72) Inventor: Karlo Reskali[IT],  
Antonio Pachifiko[IT], Ugo Melis[IT]

(73) Proprietor:  
Snamprogetti S.p.A. (IT),  
EHNIRICHERKE S.p.A. (IT)

(54) METHOD OF REMOVING ACIDIC GASES SUCH AS HYDROGEN SULFIDE AND/OR CARBON DIOXIDE

(57) Abstract:

FIELD: gas treatment SUBSTANCE: gas mixture containing hydrogen sulfide and/or carbon dioxide is subjected to treatment with 40-70% aqueous dimethylethanolamine. Exhausted amine solution is further regenerated EFFECT: enhanced efficiency of process 1 dwg



RU 2 087 181 C1

RU 2 087 181 C1

Изобретение относится к способу удаления кислотных газов, таких как сероводород и/или двуокись углерода из газообразной смеси путем абсорбции

Удаление сероводорода и/или двуокиси углерода является известной проблемой в промышленности, которая еще не нашла обоснованного экономического и эффективного решения. Его возможные применения многочисленны, главным, но не единственным примером является обработка природного газа. Двуокись углерода является инертным компонентом такого газа, который может быть удален из газа по существу вплоть до пределов, который налагается требуемой теплотворностью и индексом Wobbe. Начальная загрузка газа может содержать вплоть до нескольких десятков процентов (по объему) двуокиси углерода, после обработки его содержание составляет от 1 до 3%.

Удаление сероводорода должно быть очень тщательным, чтобы гарантировать потребителю отсутствие в газе токсичных и агрессивных компонентов. Начальная загрузка может содержать вплоть до нескольких процентов (по объему) сероводорода, газ после обработки должен содержать не более чем 1-3 ppm сероводорода.

Использование абсорбционных способов (физических или химических) хорошо известно в области удаления кислотных газов, таких как двуокись углерода и сероводород, из газообразных смесей. Для простоты описания способы известные в литературе, могут быть классифицированы согласно типу используемого растворителя.

a/ Органические соединения различных типов, таких как спирты, амиды, лактамы, полигликоли, полиэферы и т.п. Эти типы растворителя используются в основном тогда, когда парциальное давление кислотного газа высокое.

b/ Водные растворы первичных и вторичных аминов, таких как МЭА или ДЭА. Этот тип растворителя используется тогда, когда парциальное давление кислотного газа низкое и должны удовлетворяться очень жесткие спецификации.

c/ Водные растворы щелочных карбонатов, возможно активированные веществами, такими как амины, бораты, аминокислоты и т.п. Этот тип растворителя обычно используется для удаления больших количеств кислотного газа при высоком парциальном давлении. Особенно интересные результаты могут быть получены, если также присутствуют активаторы.

Промышленные процессы удаления кислотных газов путем абсорбции характеризуются в основном двумя значениями, определяемыми как капиталовложения и текущие расходы на единицу удаляемого кислотного газа. Капиталовложения в основном пропорциональны размеру абсорбционной и регенерационной колонн, включая подогреватель и конденсатор, и отсюда количеству растворителя, которое используется. Текущие расходы в основном пропорциональны количеству тепла, требуемому для регенерации растворителя. Они также выше, чем большее количество растворителя расходуется, т.к. большее

количество энергии потребляется для его перекачки.

Растворители типа a/ характеризуются низкими текущими расходами на единицу удаляемого кислотного газа, но также характеризуются высокими капиталовложениями в особенности при низком парциальном давлении, т.к. кислотная загрузка невысокая.

Растворители типа b/ характеризуются высокими текущими расходами, т.к. на стадии абсорбции они приводят к образованию карбаматов в присутствии двуокиси углерода. Обратная реакция, проводимая в регенерационной колонне, несомненно эндотермична и отсюда стоимость выше.

Растворители типа c/ характеризуются более низкими текущими расходами, чем типа b/, т.к. они приводят к образованию бикарбонатов, следовательно, требуется реакция разложения, которая менее эндотермична, и отсюда стоимость ниже, чем для карбаматов. Однако растворители типа c/ характеризуются относительно высоким капиталовложением, т.к. их вынуждены использовать в относительно низкой концентрации для предотвращения коррозионных явлений или альтернативно использовать материалы высокого качества, или легированную сталь, которые приводят к повышению текущих расходов. Можно также показать, что растворители типа b/ могут также приводить к тем же проблемам. Поэтому растворы моноэтаноламина (МЭА) диэтаноламина (ДЭА) используются как 15-25 вес.-%, чтобы предотвратить серьезную коррозию из-за высокой концентрации соответствующего карбамата, следовательно, характеризуются более высокими капиталовложениями.

Известен способ удаления кислотных газов, таких как сероводород и/или двуокись углерода, из газообразной смеси, включающий абсорбцию кислотных газов растворителем водной смесью, содержащей диметилэтанолламин, и последующую регенерацию использованного растворителя.

Было обнаружено, что недостатки способов, известных в литературе, могут быть преодолены, если использовать в качестве растворителя водный раствор диметилэтанолламина соответствующей концентрации.

Настоящее изобретение предлагает способ для удаления кислотных газов, таких как сероводород и/или двуокись углерода, из газообразных смесей, включающий в основном абсорбцию кислотных газов растворителем и регенерацию использованного растворителя путем десорбции. Используемый растворитель представляет собой водную смесь диметилэтанолламина (ДМЭА) с концентрацией диметилэтанолламина от 410 до 70% по весу, предпочтительно от 40 до 55%.

Это соединение приводит к образованию бикарбонатов или бисульфата, если присутствует сероводород, и дает возможность использовать высокие концентрации водного раствора без проблемы коррозии и подачи, даже при относительно низком парциальном давлении, двуокиси углерода.

Следует также отметить, что стоимость

регенерации бикарбоната невысокая

Способом изобретения можно очищать газообразные газы, в которых содержание кислотного газа в исходной загрузке составляет от 1 до 90% по объему, но особенно он применяется для таких смесей, которые содержат от 3 до 60% по объему

По этому способу получают содержание двуокиси углерода в верхнем потоке из абсорбционной колонны от 0,5 до 5% по объему

Схема применения способа согласно изобретению описывается ниже при помощи примера со ссылкой на чертеж, но не ограничивается им

Газ, который подвергается обработке, подается по линии 1 в абсорбер 2, в который абсорбционный раствор подается по линии 3. Обработанный газ выходит по линии 4. Исползованный раствор выгружается из нижней части 5 и после снятия давления в клапане 6 и подогрева в теплообменнике 7 подается в регенерационную колонну 8.

Через нижнюю часть колонны 8, которая снабжена подогревателем 9, регенерированный раствор 10 подается насосом 11 в абсорбер 2 после охлаждения в теплообменниках 7 и 12.

Кислотные газы 13, покидая колонну 8, охлаждаются в аппарате 14 и разделяются в колонне 15 на жидкий пар 16 (рециркулируется насосом 17) и кислотный газ 18, который в конце концов удаляется.

Газ и пар из верхней части абсорбера 2 и колонны 8 соответственно могут быть промыты небольшим количеством воды, чтобы предотвратить любую потерю растворителя в газообразном выходящем потоке.

Абсорбционная колонна может быть обеспечена дополнительным промежуточным теплообменником, если необходим строгий температурный контроль.

Водные линии для удаления амина и дополнительный теплообменник не показаны на чертеже.

Ниже приведены примеры, один из которых сравнительный, для лучшей иллюстрации изобретения.

#### Пример 1

Способ осуществляется в колонне, содержащей 44 двухколпачковые тарелки диаметром 5,1 см, при этом используют 50 вес смеси диметилэтанолamina (ДМЭА) и воды. Подаваемый природный газ ( $N \text{ м}^3/ч$ ) содержит 20% двуокиси углерода и подается при  $70 \text{ кг/см}^2$ . Поддерживается  $70^\circ\text{C}$  в нижней части и  $50^\circ\text{C}$  на верхней тарелке.

Обработанный газ имеет остаточное содержание двуокиси углерода 1% при потоке растворителя  $3,5 \text{ кг/ч}$ .

#### Пример 2

Способ осуществляют, используя ту же самую установку и тот же самый температурный уровень, как описано в примере 1, с той же самой газообразной загрузкой (расход, состав, давление), за исключением того, что в качестве растворителя используют смесь ДМЭА/вода при соотношении 40/60% по весу.

Обработанный газ имеет остаточное содержание двуокиси углерода 1% по объему при потоке растворителя  $4,38 \text{ кг/ч}$ .

#### Пример 3

Способ осуществляют, используя ту же самую установку и тот же самый температурный уровень, что и в примере 1, с той же самой газообразной загрузкой (расход, состав, давление), за исключением того, что в качестве растворителя используют смесь ДМЭА/вода при соотношении 70/30% по весу.

Обработанный газ имеет остаточное содержание двуокиси углерода 1% по объему при потоке растворителя  $2,5 \text{ кг/ч}$ .

#### Пример 4 сравнительный

Опериируют той же подачей при той же температуре и давлении в той же самой колонне, но используют поток растворителя, содержащий раствор диэтанолamina (ДЭА) (25 мас %) в воде, требуется скорость потока  $7 \text{ кг/ч}$  для получения газа, содержащего 1% двуокиси углерода.

Нигде не были сделаны прямые измерения теплового расхода в регенерационной колонне (содержащей 44 двухколпачковые тарелки диаметром 5,1 см, давление в верхней части  $1,2 \text{ кг/см}^2$ , температура нижней части  $120^\circ\text{C}$ ). Однако было подсчитано, что при использовании ДЭА потребляется на 30% больше тепла, чем в случае ДМЭА.

Использование ДЭА, следовательно, значительно повышает как капиталовложения, так и текущие расходы из-за больших энергетических расходов при манипулировании растворителя.

#### Формула изобретения:

Способ удаления кислотных газов, таких как сероводород и/или двуокись углерода из газообразной смеси, включающий абсорбцию их из газообразной смеси водным раствором диметилэтанолamina и последующую регенерацию отработанного водного раствора диметилэтанолamina, отличающийся тем, что водный раствор диметилэтанолamina берут концентрацией 40-70%.

55

60